Lane Medical Library

Ueber die Varietäten

der

menschlichen Arteria mediana

in ihrer atavistischen Bedeutung.

—x—

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Ruprecht-Karls-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Ernst Schwalbe

aus

Berlin.

Referent:
Geh. Rat Dr. Gegenbaur.

Dekan:
Hofrat Dr. Knauff.

Heidelberg.
Universitäts-Buchdruckerei von J. Hörning.
1895.

Georg Ruge hat in einer im neunten Bande der morphologischen Jahrbücher erschienenen Abhandlung es ausgesprochen, dass die menschlichen Gefässvarietäten keineswegs zufällige, der Willkür der Natur folgende Bildungen seien, sondern gewissen Gesetzen unterworfen. Er spricht dies mit den Worten aus: „Auch in den Abweichungen (sc. vom normalen Befund) vermuten wir typische Formen.“ Ruge hat sodann, allein auf die Varietätenbefunde beim Menschen sich stützend, es unternommen, solche Varietätentypen für die sog. „hohe Radialis“ aufzustellen.

Als typischen „Collateralstamm“ beschreibt er eine Arterie, welche oberhalb des Processus supracondyloideus im Laufe der Brachialis am Oberarm vor dem Nervus medianus gelagert, abgeht. Die Höhe des Ursprungs dieser Arterie schwankt in nicht sehr bedeutenden Verhältnissen. In vielen Fällen wird dieser „Collateralstamm“ nur durch einen Bicepsast dargestellt, der vor dem Medianus verläuft. Dieser Bicepsast ist eine sehr constante Bildung.

Ein anderer „Collateralstamm“ entspringt nach Ruge aus der Axillaris unmittelbar über der Medianusschlinge. Er wird mitunter nur durch ein kleines, auf der Medianusschlinge reitendes Aestchen repräsentiert. Es machte Ruge ferner darauf aufmerksam, dass die Medianusschlinge mitunter sich in der Mitte des Oberarms finde und nun über der Medianusschlinge, also in der Mitte des Oberarms ein „Collateralstamm“ von der Arterie abgegeben werde. Ruge spricht es schon klar genug aus, dass er seine „Typen“ für atavistische Befunde hält, welche die Zustände verschiedener Tierklassen wiederholen, und betont, dass allein auf vergleichend anatomischer Grundlage eine Entscheidung über die Berechtigung seiner Typen herbeigeführt werden könnte.

1) G. Ruge, Beiträge zur Gefässlehre des Menschen. Morph. Jahrb. Bd. IX.

Bayer[1]) hat später, durch die Ruge'sche Arbeit angeregt, eine solche vergleichend anatomische Kritik der Ruge'schen Befunde versucht. Da er seine Untersuchungen jedoch nur auf Affen und zwar nur auf Neuweltsaffen ausdehnte, so darf man die geübte Kritik wohl nicht als abschliessend ansehen, und Bayers Urteil wird vielleicht in mancher Weise zu modifizieren sein. So wies Bayer die beiden Fälle als bei Neuweltsaffen vorkommend, somit als atavistisch nach, dass erstens die Arteria brachialis superficialis — wie er den „Collateralstamm" Ruges nennt — im Verlauf der A. brachialis am Oberarm distal von der Medianusschlinge entspringt, zweitens, dass die Art. brach. superf. aus der Axillaris unmittelbar über der Medianusschlinge entspringt. Eine Verknüpfung beider Befunde fand Bayer nicht. Erfahren wir nun, dass beim Hunde die Medianusschlinge sogar etwas unterhalb der Mitte des Oberarms liegt, dass hier unmittelbar über der Medianusschlinge, also noch unterhalb der Mitte des Oberarms eine Brachialis superficialis im Sinne Bayers entspringt, so ist die Verknüpfung gegeben. Der vorhin erwähnte Befund Ruges beim Menschen, der dasselbe Verhalten zeigt, liess eine solche Verknüpfung auf vergleichend anatomischem Wege schon a priori sehr wahrscheinlich erscheinen. — Man erkennt aus dem Vorstehenden, dass eine Untersuchung, die einigermassen abschliessende Resultate bringen soll, eine weit umfassende sein muss. Nur eine Untersuchung von Vertretern aller Säugetierklassen, unter Umständen unter Hinzuziehung der Befunde bei Reptilien und Amphibien wird entscheiden können, in wie weit menschliche Varietäten als atavistische Formen zu deuten sind. In dieser Weise hat E. Zuckerkandl umfassende Untersuchungen[2]) angestellt und zwar über die Arterien des Vorderarms und ist dabei zu sehr interessanten Resultaten gelangt. Auch viele Notizen über die hohe Radialis der früheren Autoren,

1) L. Bayer, Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Oberarmarterien. Morph. Jahrb. XIX Heft 1.

2) E. Zuckerkandl, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Vorderarmarterien (Anatom. Hefte von Merkel und Bennet, 1894).

von Bayer Brachialis superficialis, von Zuckerkandl Radialis superficialis genannt, finden sich in dieser Arbeit. Bei Untersuchungen, welche ich über die Armarterien verschiedener Tierklassen anstellte, fiel mir das charakteristische Verhalten der Unterarmarterien vieler Tierklassen auf, und ich fragte mich, ob nicht insbesondere Varietäten der A. mediana des Menschen, die zwar von vielen beschrieben, aber nicht vom vergleichend anatomischen Gesichtspunkte betrachtet worden sind, atavistische Typen im Sinne Ruges darstellen könnten. Ich kam zu der Ueberzeugung, dass dies der Fall sei.

Zur Veröffentlichung eines Teiles der Resultate meiner Untersuchungen bin ich umsomehr aufgefordert, als sie in vieler Beziehung eine willkommene Bestätigung der in der neuen Arbeit von Zuckerkandl enthaltenen Resultate sind. Andererseits hat Zuckerkandl in seiner Abhandlung die menschlichen Varietäten der Mediana auffallend wenig berücksichtigt. Er führt die Autoren an, welche Medianavarietäten beobachtet haben, seine eigenen Untersuchungen jedoch über die menschlichen Varietäten sind in dem Satz zusammengefasst: „Endlich habe ich drei Fälle von hohem Ursprung der Interossea beobachtet, worunter zwei mit gleichzeitigem Vorkommen der A. mediana.“ Aus welchem Gefäss die A. mediana entsprang, wird nicht gesagt, ebensowenig etwas Genaueres über den Grad der Ausbildung.

Gerade da Zuckerkandl so wenig über die Varietäten der menschlichen Art. mediana sagt, und die Beschreibungen älterer Schriftsteller noch nicht von vergleichend anatomischen Gesichtspunkten beherrscht werden, scheint es mir gerechtfertigt, das mir in dieser Beziehung zu Gebote stehende Material zu verwerten. Bevor ich jedoch zur Beschreibung der einschlägigen Fälle übergehe, möchte ich kurz eine Definition des Begriffs der „A. mediana“ geben. Es erscheint das nützlich, da nicht nur in der Beschreibung tierischer Befunde, sondern auch menschlicher Varietäten mitunter der Begriff der Mediana nicht präzis gefasst ist. — Als Art. mediana wird die Arterie

des Unterarms bezeichnet, welche nach Abgang der Ulnaris bezw. der Interossea ihren Weg mit dem Nervus medianus zwischen Flexor digg. sublimis und Flexor digg. profundus nimmt. Sehr constant werden von der Arteria mediana Muskeläste zum Flexor digg. subl. abgegeben. — Es empfiehlt sich zur Definition einer Arterie, wenn irgend möglich, den gleichen Verlauf eines Nerven zu berücksichtigen, da die Nerven in ihrem Verlauf bei Menschen und Tieren weit weniger variieren, als die Arterien.[1]) Nach dieser Definition der Arteria mediana sind etwa vorhandene Rudimente zu beurteilen. Ein von einem Unterarmgefässe abgehender Muskelast zum Flexor digg. sublimis wird nur dann als Anlage bezw. Rudiment der Mediana zu betrachten sein, wenn er mit dem Nervus medianus verläuft, oder, falls der Nerv nicht mehr nachweisbar sein sollte, doch genau die Verlaufsrichtung des Nerven einhält. Ebenso wird die Beschreibung älterer Autoren nach dieser Definition zu beurteilen sein. Wenn z. B. Gruber[2]) folgendes schreibt: „Die Mediana profunda der rechten Seite verlässt sogleich den Nervus medianus und begiebt sich anomaler Weise — — — in den Sulcus radialis des Unterarms — —“ und: „dieselbe Arterie der linken Seite verlängert sich anomaler Weise mit dem Nervus medianus bis in die Hohlhand“ — —, so ist nach der Definition klar, dass im ersten Fall die betr. Arterie keine Mediana darstellt und nicht der beschriebenen Mediana der linken Seite homolog zu setzen ist.

Eine Schwierigkeit stellte sich bei der Untersuchung entgegen. Da ich einen grossen Teil Trockenpräparate untersuchte, an denen der Nerv nicht mehr vorhanden war, so war die Beurteilung, besonders der Muskeläste zum Flexor digg. subl., nicht immer leicht. Doch habe ich stets sorgfältig den Verlauf beobachtet und hoffe, die Muskeläste richtig gedeutet zu haben,

---

1) Dass allerdings auch anomaler Verlauf des Nervus medianus bei gleichzeitig normalem Verlauf der Arterie vorkommen kann, davon habe ich mich an einem Präparat der Sammlung überzeugen können.

2) W. Gruber, Zur Anatomie der Arteria rad., Archiv für Anatomie und Phys. 1864.

auch in den Fällen, in welchen kein Nerv vorhanden war. Um alle Einwände zu beseitigen, habe ich genau notiert, ob der Nerv am betreffenden Präparat vorhanden war oder nicht. Ich habe im ganzen 51 getrocknete, 14 feuchte Präparate untersucht. Nur in 12 Fällen der getrockneten Präparate fehlte jede Andeutung der Mediana. Bei allen feuchten Präparaten war wenigstens eine solche nachweisbar. Ich glaube, dass auch in den zwölf Fällen ein kleiner Ast, der eine Andeutung der Mediana gegeben hätte, vielfach durch die Präparation vernichtet ist. Ein völliger Mangel auch jeder Andeutung dürfte nicht allzu häufig sein. Zur besseren Uebersicht habe ich die Fälle in drei Gruppen eingeteilt. In den Fällen der ersten Gruppe ist nur ein mehr oder weniger ausgebildeter Muskelast vorhanden. In den Fällen der zweiten Gruppe kann man bereits von einer Mediana sprechen, die über die Mitte des Oberarms hinaus, mitunter bis zum Handgelenk den Nerv begleitet. In den Fällen der dritten Gruppe erreichte die A. mediana die Vola manus und beteiligte sich an der Arterienversorgung der Finger. Zu der ersten Gruppe gehören 17 trockene, 5 feuchte, zu der zweiten Gruppe gehören 13 trockene, 6 feuchte, zur dritten Gruppe gehören 9 trockene, 3 feuchte Präparate. Selbstverständlich dienen diese Zahlen nur zur Einteilung meiner Befunde; zur Festsetzung der relativen Häufigkeit sind sie völlig belanglos.

Der Vollständigkeit halber und um die Folgerungen, die aus den Befunden gezogen werden sollen, zu begründen, muss ich eine objektive Beschreibung der einzelnen Befunde vorausschicken, wobei Wiederholungen unvermeidlich sind. Ich werde jedoch am Schluss eine kurze Zusammenfassung geben. Ich stelle die Fälle, in denen die A. mediana durch einen Muskelast dargestellt wird, voran, der alten Anschauung folgend, die im Gegenbaur'schen Lehrbuch wie folgt ausgesprochen ist: „Sie (die A. mediana) ist zuweilen durch einen den M. flexor digg. sublimis versorgenden Muskelast vertreten, aus dessen Ausbildung sie entstanden zu sein scheint." Dass diese Anschauung geändert werden muss, werde ich späterhin erweisen. Ich werde

in der folgenden Beschreibung etwas von der herkömmlichen Art und Weise der Beschreibung in den Lehrbüchern abweichen. Nach meiner Ansicht hat Zuckerkandl vollständig Recht, wenn er betont, dass es falsch ist, von einer „Teilung" der A. brachialis in Ulnaris und Radialis zu sprechen. Das Stück der Hauptarterie, welches zwischen Abgang der Radialis und der Interossea liegt und bisher zur Ulnaris gerechnet wurde, ist als direkte Fortsetzung der Brachialis anzusehen. Wollte man als Arteria mediana das Gefäss, welches mit dem Medianus verläuft, in der ganzen Ausdehnung des Unterarms bezeichnen, so wäre das betreffende Stück als Mediana anzusehen. Doch erscheint diese Bezeichnung aus praktischen Gründen nicht angebracht, und ich habe darauf schon in der vorhin gegebenen Definition der Mediana Rücksicht genommen. Vielleicht wäre es richtig, die Arterie, welche am Unterarm mit dem Medianus verläuft, als A. antebrachii zu bezeichnen. Die Mediana stellte danach einen beim Menschen meist reduzierten Teil der A. antebrachii dar. Doch will ich diese Bezeichnung nicht einführen, da nach Zuckerkandl's Untersuchungen, die A. interossea die ursprüngliche Hauptarterie des Vorderarms war. Ich beschreibe daher das Stück der Unterarmarterie bis zum Abgang der Interossea einfach noch als Brachialis und spreche alsdann von einer Teilung. Ich habe der Beschreibung kurz die wichtigsten Befunde der übrigen Unterarmarterien, soweit sie in Betracht für das Gebiet kommen, hinzugefügt, d. h. in der Mehrzahl das Verhalten der Radialis und Ulnaris, sowie der Recurrentes. Es soll dadurch demjenigen, der sich speziell für dies Gebiet interessiert, erleichtert werden, sich ein Bild von den betreffenden Fällen zu machen.

Trockenpräparate.

I. Gruppe.

1. Ohne Bezeichnung. Rechts. Nerv nicht präpariert. — In der Ellenbeuge Abgabe der nicht sehr starken Radialis. 2 cm unterhalb Abgabe der Recurrens ulnaris und sofortige Teilung in Interossea und Ulnaris. Von der Interossea geht, etwa 1 cm tiefer, ein der Mediana entsprechender Ast zum Flexor digg. sublimis.

2. 1881. 31. Rechts. Nerv nicht präpariert.

Es ist eine Radialis superficialis vorhanden, die aus der Axillaris noch vor dem Abgang der Thoracicae entspringt. In der Ellenbeuge giebt die Brachialis zuerst einen kleinen radialen Ast ab, der sich in einen aufsteigenden Ast zum Brachialis internus und einen absteigenden zum Supinator longus teilt. Unmittelbar nach Abgabe dieses kleinen Astes giebt die Brachialis eine starke Recurrens radialis ab, die ihrerseits wieder einen ziemlich starken absteigenden Zweig zum Extensor carpi radialis longus entsendet. Volarwärts entsendet die Arterie einen kleinen Muskelast zum Pronator teres. Sie teilt sich dann in Interossea und Ulnaris. Die Interossea giebt sofort ausser einem Muskelast zum Flexor digg. profundus einen Medianaast ab, der sich als Muskelast zum Flexor digg. sublimis begiebt.

3. Ohne Bezeichnung. Rechts. Nerv präpariert.

Es findet sich eine Radialis superficialis, etwa in der Mitte des Humerus aus der Brachialis entspringend. Die Brachialis giebt in der Ellenbeuge eine Recurrens radialis ab. Diese verbindet sich mit einem gleichstarken Ast der Radialis superficialis und giebt ausser einem aufsteigenden zwei ziemlich lange absteigende Aeste ab. Der eine dieser Aeste gelangt zum Extensor carpi radialis, der andere schlingt sich um den Radius herum und erreicht den Abductor pollicis longus. Die Brachialis giebt alsdann dorsal vom Nervus medianus gelagert die Recurrens ulnaris ab und teilt sich dann dreifach, in Interossea, Ulnaris und Mediana. Die Mediana ist hier genau durch ihren Verlauf mit dem Nerven gekennzeichnet. Sie entspringt am meisten volar. Sie entsendet einige feine Muskeläste radialwärts und endet sehr bald als Muskelast am Flexor digg. sublimis.

4. Ohne Bezeichnung. Nerv nicht präpariert.

Normaler Abgang der Radialis und Recurrens ulnaris. Dreiteilung in Interossea, Ulnaris und schwachen Mediana-Ast. Dieser ist Muskelast zum Flexor digg. sublimis.

5. 1879. 174. Rechts. Nerv nicht präpariert.

In der Ellenbeuge Abgabe der A. radialis. Etwa 3 cm unterhalb Abgabe der Recurrens ulnaris. Dann erfolgt Dreiteilung in Interossea, Ulnaris, Mediana. Die Mediana begiebt sich als Muskelast zum Flexor digg. sublimis.

6. 1881. 54. Links. Nerv präpariert.

Es wird eine Ulnaris superficialis etwa ein Finger breit oberhalb der Ellenbeuge abgegeben. Die Brachialis giebt dann die sehr starke Radialis ab, deren Kaliber fast dasselbe wie das der Brachialis-Fortsetzung ist. Die Recurrens radialis wird normal von der Radialis abgegeben. Nach Abgabe der Radialis teilt sich die Arteria brachialis nach ganz kurzem Verlaufe in die sehr starke Interossea und einen schwachen Ast, der mit dem Medianus verläuft und in der Flexorenmasse verschwindet.

7. 1881. 20. Rechts. Nerv nicht präpariert.

Es findet sich eine Radialis superficialis, die etwas unterhalb des Abgangs der Collateralis ulnaris superior aus der Brachialis entspringt. Die Radialis superficialis giebt in der Höhe des Humerusendes eine Recurrens radialis ab Der absteigende Ast dieser Recurrens vereinigt sich mit einem Ast aus der Brachialis.

Gegenüber diesem zur Recurrens radialis verlaufenden Aste wird von der Brachialis eine Recurrens ulnaris abgegeben. Dann erfolgt die Dreiteilung der Brachialis in Interossea, (die sich sofort in externa und interna spaltet), Ulnaris und Mediana. Die Mediana durch einen schwachen Muskelast zum Flexor digg. subl. repräsentiert.

8. 1881. 56. Rechts. Nerv präpariert.

Die Medianusschlinge liegt ziemlich tief, etwas oberhalb der Mitte des Oberarms. Ueber der Medianusschlinge entspringt eine Radialis superficialis. Diese giebt eine Recurrens radialis ab. Die Brachialis giebt zur Recurrens radialis keinen Verbindungsast ab, dagegen an Stelle des gewöhnlichen Abgangs der Radialis einen radialen Zweig, der im Extensor carpi radialis endigt. Die Recurrens ulnaris ist sehr schwach entwickelt und ihr Verlauf nicht deutlich zu verfolgen. Die Teilung der Arteria brach. erfolgt normal in Interossea, Ulnaris und einen mit dem Medianus verlaufenden Muskelast. Dieser sendet an den Pronator teres und die Membrana interossea Zweige und endet nach ganz kurzem Verlauf in dem Musc. flex. digg. subl.

9. 1882. 54. Präparat des Unterarms. Rechts. Ohne Nerv.

Normaler Abgang der Radialis und Recurrens ulnaris. Dann Spaltung in Interossea und Ulnaris. Die Interossea durchbohrt sofort die Membran, nach Abgabe eines schwachen Astes. Dieser Ast verläuft in der Richtung der Mediana, giebt jedoch einen schwachen Zweig an die Membrana interossea ab. Danach begiebt er sich als Muskelast zum Flexor digg. sublimis. Eine ausgebildete Interossea interna ist nicht nachweisbar.

10. Ohne Bezeichnung. Links. Nerv präpariert.

Normaler Abgang der Radialis. Vor der Recurrens ulnaris wird von der Brachialis noch ein schwacher Muskelast zu der Flexorengruppe abgegeben. Nach dem Abgang der Recurrens ulnaris wird eine mit dem Medianus verlaufende schwache Arterie abgegeben. Unmittelbar darauf folgt die Teilung in Interossea und Ulnaris. Die Mediana ist sehr schwach, giebt nur kleine Muskeläste an den Flexor digg. sublimis und endigt bald an diesem Muskel.

11. 1879. 173. Präparat ohne Hand.

Es geht an der Teilungsstelle der Brachialis in Interossea und Ulnaris ein schwacher Muskelast zum Flexor digg. sublimis.

12. 1882. 53. Links. Nerv nicht präpariert. Präparat der Arterien des Unterarms und der unteren Hälfte des Oberarms.

In der Ellenbeuge geht die normal starke Radialis ab, die Brachialis setzt sich unter den Pronator teres fort. Es folgt die Abgabe der Recurrens ulnaris. Der Stamm teilt sich etwa 3 cm unterhalb des Abgangs der Radialis in Interossea und Ulnaris. Sofort nach der Teilung giebt die Interossea einen ziemlich starken in der Richtung einer Mediana verlaufenden Muskelast ab, der den Pronator durchsetzt, diesem Muskel Zweige sendet und sich dann an den Flexor digg. sublimis verzweigt.

13. 1882. 56. Rechts. Nerv nicht präpariert.

Die Radialis wird in der Ellenbeuge abgegeben. Sie ist sehr stark entwickelt, sendet eine sehr starke Recurrens radialis ab. Unter dem Pronator teres

erfolgt unmittelbar nach Abgabe der Recurrens ulnaris eine Dreiteilung der Brachialis in Interossea, Ulnaris und Mediana. Die Mediana sendet einen Ast zum Pronator teres und endet als Muskelast des Flexor digg. sublimis.

14. Ohne Bezeichnung. Rechts. Nerv präpariert.

Es entspringt eine Radialis superficialis aus der Brachialis etwa in der Mitte des Oberarms. Die Recurrens radialis wird von der Brachialis abgegeben. Eine Anastomose der Recurrens radialis mit der Radialis superficialis ist nicht nachweisbar. Die Brachialis giebt darauf eine starke Recurrens ulnaris ab und teilt sich dann in Interossea und Ulnaris. An Stelle der Mediana findet sich ein von der Interossea abgehender Ast, der in zwei Zweigen im Flexor digg. sublimis endet, nachdem er vorher noch ein Aestchen radialwärts zum Extensor carpi rad. long. abgegeben hat.

15. 1893. 91. Nerv nicht präpariert. Rechts.

Eine A. radialis superficialis ist vorhanden. Radialis superficialis und Brachialis entsenden je eine Recurrens radialis, die mit einander anastomosieren. Nach Abgabe der Recurrens radialis giebt die Brach. einen Muskelast für den Pronator teres, dann die Recurrens ulnaris ab. Dann erfolgt die Dreiteilung. Der Medianaast ist ziemlich stark und versorgt den Flexor digg. sublimis.

16. 1881. 15. Rechts. Unterarmarterien ohne Nerv.

Die Ulnaris wird oberflächlich in der Ellenbeuge abgegeben. Alsdann geht an der normalen Stelle die Radialis ab. Die Recurrens ulnaris wird ca. 2 cm unterhalb der Radialis abgegeben. Unmittelbar darauf erfolgt eine Teilung in Interossea und Mediana. Die Mediana ist ziemlich schwach, giebt einen feinen Ast zum Pronator teres und zieht sich am Flexor digg. sublimis entlang. Sie ist bis zur Mitte des Unterarms verfolgbar.

17. 1882. 55. Links. Nerv nicht präpariert.

Es ist ein Processus supracondyloideus vorhanden, von dem der Pronator teres einen accessorischen Ursprung erhält. Die Brachialis durchsetzt den Pronator teres (cf. Ruge). Der Abgang der Radialis wird von dem Pronator teres bedeckt. Am unteren Rande des Pronator teres findet sich der Ursprung der Recurrens ulnaris. Etwa 1 cm tiefer, Teilung der Brachialis in Interossea und Ulnaris. Die Interossea giebt sofort eine Mediana ab. Diese sendet einen Ast zum Flexor digg. profundus, alsdann einen radialen Ast zum Pronator teres und endet in verschiedenen Muskelästen im Flexor digg. sublimis, etwa bis zur Mitte des Unterarms verfolgbar.

II. Gruppe.

1. 1893. 34. Links. Nerv bis zum oberen Drittel des Unterarms präpariert.

Es findet sich eine Radialis superficialis, die etwa am unteren Drittel des Oberarms von der Brachialis abgeht. Eine Recurrens radialis wird von der Radialis superficialis abgegeben. Etwa an der Stelle des normalen Radialisabgangs von der Brachialis wird ein feines Aestchen abgegeben, das eine Anastomose mit der Radialis superficialis eingeht. Alsdann folgt der Abgang der Recurrens

ulnaris von der Brachialis, und noch bevor die Teilung in Interossea interna und Ulnaris stattfindet, geht die Interossea externa von dem Stamm ab. Die Mediana wird von einem Ast der Interossea interna repräsentiert. Sie giebt Muskeläste zum Flexor digg. sublimis und ist etwa bis zur Mitte des Unterarms verfolgbar.

2. 1881. 56. Links. Nerv bis zum Handgelenk präpariert.

Es entspringt etwas über der Mitte des Oberarms eine Brachialis[1]) superficialis, die sich in der Ellenbeuge, nur vom Lacertus fibrosus des Biceps bedeckt in einen radialen und ulnaren Ast spaltet. Der radiale Ast hat den typischen Verlauf der Radialis superficialis, giebt auch eine Recurrens radialis ab. Der ulnare Ast verläuft wie eine oberflächliche Ulnaris, gelangt kurz oberhalb des Handgelenks zum Nerv. In der Hand verhalten sich beide Arterien normal. — An der tiefen Brachialis lässt sich kein Ast zur Recurrens radialis nachweisen. Dagegen wird eine Recurrens ulnaris abgegeben. Es teilt sich dann die Arteria dreifach, in Interossea, Mediana und einen ulnaren Ast. Die Interossea erscheint ihrer Stärke nach als die Fortsetzung der Hauptarterie. Sie hat normalen Verlauf und ist in diesem Falle bis zum Handrücken verfolgbar, auf dem sie sich verzweigt. Der ulnare Zweig, offenbar das Rudiment einer Ulnaris in gewöhnlichem Sinne, läuft zum Nervus ulnaris, wobei er Aeste an den Flex. digg. prof. abgiebt und endigt nach ganz kurzem Verlauf neben dem Nervus ulnaris als Muskelast im Flexor carpi ulnaris. Die Mediana stellt einen noch ansehnlicheren Ast dar, als dieser ulnare Zweig. Sie verläuft typisch mit dem Nerven und ist etwa bis zur Mitte des Unterarms verfolgbar. Sie giebt im Verlauf Muskeläste an den Flexor digg. sublimis ab.

3. 1880. 32. Nerv nicht präpariert. Rechts. Präparat der Arterien des Unterarms.

In der Ellenbeuge Abgabe der ziemlich starken Radialis. Die Arterie begiebt sich unter den Pronator teres und giebt hier etwa 3 cm unterhalb des Radialisursprungs die Recurrens ulnaris ab, um sich dann sofort dreifach zu teilen in Interossea und Ulnaris und die volar in der Richtung des Medianus verlaufende Mediana. Diese erscheint als ziemlich starker Muskelast, giebt einen Zweig radialwärts an den Flexor pollicis longus und verzweigt sich dann an den Flexor digg. sublimis, an dem sie bis etwas über die Mitte des Unterarms hinaus verfolgbar ist.

4. Ohne Bezeichnung. Nerv nicht präpariert. Rechts. Präparat der gesamten Arm- und Handarterien.

Hoher Ursprung der Ulnaris. Die Ulnaris wird etwa in der Mitte des Oberarms von der Brachialis abgegeben. In der Ellenbeuge Abgabe der normal verlaufenden Radialis. Etwas unterhalb Abgabe der Recurrens ulnaris. Dann Teilung in Interossea, die sich sofort in Interossea externa und interna spaltet, und eine Mediana. Diese giebt mehrere Muskeläste an den Flexor digg. sublimis und endet in demselben etwas unter der Mitte des Unterarms.

5. A. S. 53. Links. Ohne Nerv.

Es ist eine in der Ellenbeuge abgehende oberflächliche Ulnaris vorhanden.

---

1) Ich wähle in diesem Falle die Bezeichnung Brachialis superficialis, weil auch eine Ulnaris von dieser Arterie abgegeben wird.

Das Präparat ist schlecht erhalten. Man kann nur eine bis zum unteren Drittel sich hinziehende Mediana nachweisen. Die Abgangsstelle ist nicht nachzuweisen.

6. Ohne Bezeichnung. Links. Nerv präpariert.

Es entspringt eine Radialis superficialis über der Medianusschlinge. Eine Recurrens radialis aus der Brachialis ist schwach entwickelt und anastomosiert mit einem feinen Zweig aus der Radialis superficialis. In der Ellenbeuge giebt dann die Brachialis die Recurrens ulnaris ab. Es folgt Dreiteilung der Brachialis in Interossea, Ulnaris, Mediana. Die Mediana verläuft mit dem Nerven bis zum unteren Drittel des Unterarms und verliert sich dann im Flexor digg. sublimis.

7. 1882. 61. Rechts. Ohne Nerv.

Radialis superficialis. Die Recurrens radialis wird von der Rad. superf. abgegeben. Zwischen Recurrens radialis und Brachialis eine schwache Anastomose. Abgabe eines Muskelastes für den Pronator teres und einer Recurrens ulnaris von der Brachialis. Dreiteilung. Die Mediana ist deutlich bis zum unteren Drittel des Unterarms am Musc. flex. digg. subl. verfolgbar.

8. 1882. 57. Ohne Nerv. Rechts.

Es findet sich eine Radialis superficialis, die mit der Collateralis ulnaris superior gemeinsam aus der Brachialis entspringt. Teilung der Brachialis in Interossea und Ulnaris. Unmittelbar nach der Teilung sendet die Interossea die Mediana ab. Die Mediana giebt ziemlich starke Muskeläste zum Flexor digg. sublimis ab, auch einen Ast zum Pronator teres und einen Ast radialwärts, der sich in dem periostalen Gewebe verzweigt. Die Arterie ist bis zum unteren Drittel des Unterarms am Flexor digg. sublimis verfolgbar.

9. 1881. 32. Links. Nerv nicht präpariert.

Es findet sich eine Radialis superficialis. An Stelle des normalen Abgangs der Radialis wird von der Brachialis ein starker Ast abgegeben, der nach kurzem (etwa 1,5 cm langem) Verlauf sich mit der Radialis superficialis vereinigt. Es folgt im Verlauf der Brachialis der Abgang der Recurrens ulnaris und sodann die Dreiteilung in Interossea, Ulnaris, Mediana. Die Mediana ist ziemlich gut ausgebildet und lässt sich bis drei Finger breit über dem Handgelenk verfolgen.

10. 1881. 14. Rechts. Nerv nicht präpariert.

Radialis superfic. entspringt hoch aus der Axillaris. An Stelle der normalen Radialis giebt die Brachialis einen mässig starken Ast ab, der mit einer starken Recurrens radialis aus der Radialis superficialis anastomosiert. Alsdann giebt die Brachialis eine Recurrens ulnaris und einen schwachen radialen Ast (zum periostalen Gewebe) ab, hierauf erfolgt die Dreiteilung. Die Mediana ist gut ausgebildet. Sie giebt Muskeläste zum Flex. digg. subl. und einen dorsalwärts gerichteten Ast zur Membrana interossea ab. Sie ist fast bis zum Handgelenk verfolgbar.

11. 1882. 25. Rechts. Nerv nicht präpariert.

Normaler Abgang der Radialis. Von der Brachialis wird dann eine starke Recurrens ulnaris abgegeben. Darauf erfolgt die Dreiteilung in Interossea, Ulnaris, Mediana. Die Mediana verläuft mit dem Nerven und giebt während ihres Verlaufs zahlreiche Muskeläste zum Flex. digg. subl. ab. Als feiner Ast lässt sich die Mediana bis zum Handgelenk verfolgen. Hier mündet sie in den Ramus

volaris superficialis der A. radialis, noch bevor dieser die Muskelansätze des Daumenballens erreicht.

12. 1881. 36. Rechts. Nerv nicht präpariert.

Eine Radialis superficialis ist vorhanden. Sie entspringt etwa an der Stelle des vormedianen Bicepsastes. Die Brachialis giebt eine starke Recurrens radialis ab, die ihrerseits mehrere starke Rami descendentes absendet. Alsdann giebt die Brachialis einen Ast zum Pronator teres, darauf die Recurrens ulnaris ab und geht dann eine Dreiteilung in Interossea, Ulnaris und Mediana ein. Die Mediana ist gut ausgebildet, giebt einen radialen Ast ab, der nach kurzem Verlauf im periostalen Bindegewebe endigt. Die Mediana verläuft dann typisch unter Abgabe zahlreicher Zweige an den Flexor digg. sublimis. Sie ist bis zum Handgelenk verfolgbar.

13. Ohne Bezeichnung. Nerv bis zum oberen Drittel des Unterarms präpariert.

Es findet sich eine Radialis superficialis. Eine Recurrens radialis aus der Brachialis anastomosiert mit der Recurrens aus der Radialis superficialis. Die Recurrens ulnaris wird an der Stelle der Teilung in Interossea und Ulnaris abgegeben. Die Interossea giebt nach der Teilung einen Muskelast zum Pronator teres ab. Die als Ulnaris soeben bezeichnete Arterie begleitet den Nervus medianus, so lange derselbe erhalten ist, behält auch dann bis etwa zur Mitte des Unterarms den Verlauf einer Mediana bei, während dessen sie zahlreiche Muskeläste zum Flexor. digg. sublimis abgiebt. In der Mitte des Unterarms etwa wendet sie sich ulnarwärts und erreicht den Nervus ulnaris etwa zwei Finger breit über dem Handgelenk. Sie verhält sich dann weiter wie eine Ulnaris. Die proximale Strecke der Arterie würde also einer Mediana, die distale einer Ulnaris entsprechen, so dass man nach Analogie der von Zuckerkandl so genannte Mediano-radialis die ganze Arterie als Mediano-ulnaris bezeichnen könnte.

III. Gruppe.

1. 1893. 31. Rechts. Nerv präpariert.

Es entspringt eine schwache Radialis superficialis etwa in der Mitte des Oberarms. In der Ellenbeuge giebt die Brachialis erst eine starke Recurrens radialis ab, welche einen ziemlich bedeutenden Ramus descendens längs des Extensor carpi radialis longus absendet. Die Brachialis giebt an der gewöhnlichen Abgangsstelle der Radialis einen radialen Ast zum Supinator longus. Alsdann giebt die Brachialis eine Recurrens ulnaris ab. An der gewöhnlichen Teilungsstelle in Interossea, Ulnaris und Mediana findet auch in diesem Falle eine Teilung und zwar eine Zweiteilung statt. Der eine Ast stellt die normal verlaufende Ulnaris vor, der andere fast gleichstarke Ast bleibt in Begleitung des Nervus medianus, um erst nach allerdings nur kurzem Verlauf die Interossea abzugeben. Nach Abgabe der Interossea bleibt der ansehnliche Stamm in Begleitung des Nervus medianus und giebt jetzt auch die für die Mediana typischen Muskeläste an den Flexor digg. sublimis ab. In derselben Stärke begleitet die Arterie den Nerven bis etwas über das erste Drittel des Unterarms hinaus. Etwa

2,5—3 cm nach Abgang des Ulnaris teilt sich die Mediana. Der starke Hauptstamm begiebt sich radialwärts und vereinigt sich nach kurzem Verlauf mit der schwachen Radialis superficialis. Dieser Stamm, mit der Radialis superficialis vereinigt, verhält sich weiterhin typisch wie die Radialis. Der zweite Ast der Medianateilung ist bedeutend schwächer als der soeben angeführte, erweist sich jedoch durch sein Verhalten zum Nerven als die typische fortgesetzte Mediana. Sie verläuft mit dem Nerven bis zum Handgelenk und gabelt sich hier in zwei Aeste. Der eine ulnare mündet in die Arteria ulnaris, der andere radiale verbindet sich mit dem Ramus volaris superf. der Radialis. Ein eigentlicher Hohlhandbogen existiert nicht. Die Ulnaris versorgt die Finger bis zur ulnaren Seite des Zeigefingers, der mit dem Medianaast vereinigte Ramus vol. superf. art. radialis die radiale Zeigefingerseite und den Daumen. Eine Anastomose der beiden Gebiete besteht nur durch die Mediana in der erwähnten Weise und an der Basis der Grundphalange des zweiten Fingers vermittelst des tiefen Hohlhandbogens (A. interossea carpi). Es wird hier also Zeigefinger (radial) und Daumen nicht oder nur durch Anastomosenbildung von dem tiefen volaren Stück der Radialis versorgt. Einen oberflächlichen Hohlhandbogen könnte man nur mit Hülfe der Mediana konstruieren. — Es muss hier gleich hervorgehoben werden, dass der Befund eine Mediano-radialis typisch erkennen lässt, worauf ich bei der Besprechung der Fälle zurückkommen werde.

2. Ohne Bezeichnung. Rechts. Nerv präpariert.

Etwas über der Mitte des Oberarms wird eine Radialis superficialis abgegegeben. Es teilt sich die Brachialis typisch in Interossea, Ulnaris, Mediana. Die Mediana ist ziemlich schwach, verläuft typisch mit dem Nerv. Sie lässt sich bis in die Vola verfolgen. Hier lässt sich wegen mangelnder Präparation die Arterie nicht sicher weiter verfolgen. Ein oberflächlicher Hohlhandbogen existiert in diesem Fall nicht. Die Ulnaris versorgt die Finger bis zur ulnaren Seite des Mittelfingers; die radiale Seite des Mittelfingers, sowie die ulnare des Zeigefingers werden durch eine Art. interossea aus dem tiefen Hohlhandbogen versorgt. Princeps pollicis und Art. volaris indicis radialis verlaufen normal.

3. 1879. 164. Links. Nerv nicht präpariert.

Die Radialis wird an der normalen Stelle in der Ellenbeuge abgegeben. Der Ursprung der Recurrens ulnaris wird vom Pronator teres bedeckt. An der gewöhnlichen Stelle findet eine Dreiteilung in Interossea, Ulnaris und eine ziemlich starke Mediana statt. Diese verläuft typisch, giebt auf ihrem Verlauf Muskeläste zum Flexor digg. sublimis. In der Vola etwa über der Basis des Metacarpale III teilt sich die Mediana in einen radialen und einen ulnaren Ast. Der radiale Ast sendet zuerst einen feinen Zweig zur Muskulatur des Daumenballens. Dieser scheint mit dem sehr feinen Ramus volar. sublimis arteriae radialis zu anastomosieren. Etwas distal sendet dann der radiale Ast der Arteria mediana einen Ast, der durch das Interstitium interosseum mit der Radialis anastomosiert. Nach Abgabe dieser Anastomose verläuft der radiale Ast der Mediana noch etwas gerade vor, sendet einen Zweig zur Radialseite des Zeigefingers (dieser anastomosiert mit dem tiefen Hohlhandbogen — Art. interossea carpi). Der radiale Medianaast wendet sich dann radialwärts an die ulnare Seite des Daumens, an

welcher er sich verzweigt. Von diesem Ast wird an der Basis der Grundphalange I eine feine Anastomose zu dem durch das Interstitium interosseum aufsteigenden Ast der Arteria radialis abgegeben. Dieser anastomosiert also zweifach mit der Mediana und versorgt die radiale Daumenseite. Der ulnare Hauptast der Mediana ist ganz kurz, er mündet sofort in den sehr weit nach dem Handgelenk herabsteigenden Hohlhandbogen. Man könnte die Verzweigung des ulnaren Astes auch so auffassen, dass er sich sofort nach Trennung von dem radialen Ast wieder doppelt teilt. Von den beiden Zweigen würde einer direkt nach vorn gehen, um Zeigefinger (ulnar) und Mittelfinger (radial) zu versorgen, während der andere Zweig Verbindungsast mit dem verkleinerten Hohlhandbogen der Ulnaris ist. Welche Auffassung richtiger ist, lässt sich schwer sagen.

4. Ohne Bezeichnung. Links Nerv nicht präpariert. — Eine Ulnaris superficialis entspringt im oberen Drittel des Oberarms. Die Radialis wird von der Brachialis in normaler Weise abgegeben. Ebenso giebt die Brachialis die Recurrens ulnaris in gewöhnlicher Weise ab. An der gewöhnlichen Teilungsstelle findet eine Zweiteilung der Brachialis in Interossea und Mediana statt. Die Mediana ist gut entwickelt. Sie ist stärker als die Ulnaris superficialis. Da alle Muskeln entfernt sind, lassen sich die Muskelzweige der Mediana nicht feststellen. In der Vola entsendet die Mediana zuerst einen schwachen radialen Ast. Dieser anastomosiert mit dem Ram. vol. subl. art. rad., zieht dann über den zweiten Intercarpalraum distal, anastomosiert mit dem tiefen volaren Ast der Radialis und bildet mit diesem die Princeps pollicis und Volaris indicis radialis. Der stärkere Ast der Mediana zieht noch etwas nach vorn, giebt hier die Digitalis vol. communis für Finger II ulnar und III radial ab und zieht dann bogenförmig ulnarwärts. Die schwache Ulnaris superficialis mündet an der Teilungsstelle der beiden letzten Arteriae digg. vol. communes. Man kann in diesem Falle wohl wegen des bedeutend stärkeren Kalibers der Mediana sagen, dass sie den Hohlhandbogen bildet.

5. Ohne Bezeichnung. Links. Nerv nicht präpariert. — Die Radialis und Recurrens ulnaris werden in typischer Weise abgegeben. Es folgt die Dreiteilung der Brachialis in Interossea, Ulnaris, Mediana. Die Mediana ist gut entwickelt. Sie verläuft ungeteilt bis in die Vola. Hier giebt sie einen Ast etwa in der Höhe der Metacarpalbasis ab, der die radiale Seite des Daumens versorgt. Etwa der Höhe der Metacarpalmitte entsprechend teilt sich dann der Hauptstamm in zwei Zweige, von denen der eine die Ulnarseite des Daumens, der andere die Radialseite des Zeigefingers versorgt. Die übrigen Finger werden von der Ulnaris versorgt. Es ist keine Anastomose zwischen Radialis und Mediana nachweisbar, doch ist möglicherweise die Anastomose mit dem volaren superficialen Ast der Art. radialis bei der Präparation vernichtet. Auch zwischen Mediana und Ulnaris besteht keinerlei Anastomose und hier scheint mir keine mangelhafte Präparation vorzuliegen. Jedenfalls darf man wohl sagen, dass in diesem Falle kein oberflächlicher Hohlhandbogen existiert hat.

6. 1879. 167. Ohne Nerv. Rechts. — Die Radialis wird normal in der Ellenbeuge abgegeben. Ebenso wird die Recurrens ulnaris in normaler Stärke abgegeben. Darauf folgt eine Zweiteilung der Brachialis in Interossea und einen

kurzen gemeinsamen Stamm für Ulnaris und Mediana. Die Mediana zweigt sich fast unmittelbar nach der Brachialisteilung von dem Stamm ab. Die Mediana verläuft typisch als wohlentwickelte Arterie zur Vola manus. Hier, etwa in der Höhe des zweiten Interstitium interosseum metacarpalium findet eine Zweiteilung statt. Der radiale Ast anastomosiert mit dem Ramus volaris superficialis art. radialis. Dann verläuft er parallel dem Metacarpale und verbindet sich mit einem dorsal über den Interosseus I herabziehenden Ast der Radialis. Von dieser Arterienverbindung werden Daumen und Radialseite des Zeigefingers versorgt. Der zweite Ast der Mediana setzt die Richtung des Gefässstammes in der Vola fort und bildet die A. digitalis communis für die Ulnarseite des Zeigefingers und die Radialseite des Mittelfingers. Die Ulnarseite des Mittelfingers, sowie Finger IV und V werden von der Ulnaris versorgt. Eine Anastomose zwischen Ulnaris und Mediana in der Vola existiert nicht. Ein Arcus volaris sublimis ist also nicht vorhanden.

7. 1881. 13. Rechts. Nerv nicht präpariert. — Die Verhältnisse sind den vorigen sehr ähnlich. Die Radialis entspringt in der Ellenbeuge, beschreibt jedoch einen ulnarwärts gerichteten Bogen, indem sie sich unter den Bicepsansatz begiebt. Recurrens ulnaris und Teilung in Interossea und einen kurzen Stamm für Mediana und Ulnaris verhalten sich genau wie im vorigen Fall. Die Mediana stellt ein ansehnliches Gefäss mit zahlreichen Muskelzweigen zum flex. digitorum subl. dar. Die Teilung in der Vola erfolgt ebenfalls in einen radialen Ast und einen Ast, der die Richtung des Stammes fortsetzt. Das Verhalten der beiden Teiläste ist jedoch von dem eben beschriebenen Falle etwas abweichend. Der radiale Zweig hat keine Anastomose mit dem Ramus vol. superf. art. rad. Dies ist wohl so zu erklären, dass der genannte Zweig der A. radialis wenig ausgebildet ist und sich im Daumenballen verliert. Der radiale Ast der Mediana giebt zuerst einen Zweig ab, der die radiale Seite des Daumens versorgt. Alsdann sendet er eine Anastomose zu dem Ast der A. radialis, welcher durch das Interstitium interosseum I tritt. Es folgt eine Anastomose mit einem Ast der Radialis, welcher in gleicher Weise, wie im vorigen Falle beschrieben, dorsal über den Interosseus herzieht. Von der vereinigten Arterie werden Ulnarseite des Daumens und Radialseite des Zeigefingers versorgt. — Der zweite Ast der Mediana, welcher die Richtung des Hauptstamms fortsetzt, empfängt einen starken Zufluss aus dem tiefen Hohlhandbogen etwa über der Basis des Metacarpale III. Durch diesen verstärkt, versorgt er Zeigefinger ulnar und Finger III radial. Die übrigen Fingeräste werden von der Ulnaris geliefert. Auch in diesem Falle besteht keine Anastomose zwischen Mediana und Ulnaris, also kein oberflächlicher Hohlhandbogen.

8. 1879. 5. Links. Nerv nicht präpariert. Präparat des Unterarms. — Radialis, Recurrens ulnaris normal. Es erfolgt an normaler Stelle Dreiteilung der Arterie in Interossea, Ulnaris, Mediana. Die Mediana verläuft typisch unter Abgabe von Muskelästen an den Flexor digg. sublimis. Sie teilt sich in der Vola in zwei Aeste. Ein kurzer ulnarer Stamm vermittelt die Verbindung mit der Digitalis communis für Zeigefinger und Mittelfinger. Der zweite Ast geht eine sehr feine Anastomose mit dem Ram. vol. superf. der A. rad. ein und setzt sich

darauf fingerwärts fort. Es folgt eine Anastomose mit dem tiefen volaren Ast der Radialis, von dem in diesem Falle die radiale Daumenseite versorgt wird. Nach Abgabe dieser Anastomose verläuft der Medianaast noch etwas fingerwärts und teilt sich dann am oberen Rande des Interosseus in zwei Zweige, von denen einer sich zur ulnaren Daumenseite, der andere zur radialen Zeigefingerseite begiebt. — Durch Vermittelung der Mediana — Verbindungsast zur Ulnaris einerseits, Anastomose mit dem oberflächlichen Radialisast andererseits — kommt hier ein Arcus volar. sublim. zu Stande. Bei oberflächlicher Betrachtung fällt jedoch nur der von Mediana und Ulnaris gebildete Bogen auf, der natürlich einen beträchtlich kleineren Radius hat, als der normale Hohlhandbogen.

9. Ohne Bezeichnung. Links. Nerv präpariert. — Radialis, Recurrens ulnaris normal. Teilung der Brachialis in Interossea und Ulnaris. Von der Interossea geht direkt nach der Teilung die Mediana ab. Die Arteria mediana liegt zuerst radial vom Nerven, kreuzt ihn dann, indem sie über ihn hinwegzieht und liegt in der unteren Hälfte des Unterarms etwas oberhalb und ulnar vom Nerven. Sie giebt Muskeläste an den Flexor digg. sublimis ab. Sie teilt sich in der Vola in zwei Aeste. Der kurze ulnare Ast verbindet sich mit der Ulnaris und hilft so einen Hohlhandbogen herstellen, der radiale Ast (es findet in diesem Falle die Medianateilung etwas mehr ulnar als im vorigen Falle statt, deshalb kann der zweite Ast nicht die Richtung der Mediana fortsetzen) giebt ein feines Aestchen ab, das mit dem Ram. volar. subl. der Radialis zu anastomosieren scheint. Doch lässt sich die Anastomose nicht sicher nachweisen. Sehr bald nach Absendung dieses Astes teilt sich die Arterie und versorgt beide Seiten des Daumens. Die radiale Seite des Zeigefingers wird vom tiefen Hohlhandbogen versorgt; die übrigen Fingerarterien von der Ulnaris geliefert. Es scheint also auch in diesem Falle ein oberflächlicher Hohlhandbogen in derselben Weise, wie im vorigen Falle zu existieren. Mit Sicherheit ist nur der Mediana-ulnaris-Bogen nachweisbar. Auffallend ist die Versorgung der Radialseite des zweiten Fingers.

Feuchte Präparate.

Gruppe I.

1. 1887. 38. Rechts. — Radialis, Recurrens ulnaris zeigen normalen Abgang. Die Teilung der Brachialis findet typisch in Interossea, Ulnaris und ein Aestchen statt, das sich am Flex. digg. prof. und subl., nachdem es kurz mit dem Nerven verlief, verzweigt.

2. 1891. 14. Links. — Radialis, Recurrens ulnaris gehen normal ab. Von der Teilungsstelle der Brach. in Interossea und Ulnaris geht ein kleines Aestchen, das mit dem Medianus verläuft, ab. Es giebt einen Zweig zum Flex. digg. prof. und endet im Flex. digg. subl.

3. 1887. 33. Links. — Abgang der Radialis und Recurrens ulnaris normal. Der Nervus medianus durchsetzt den Pronator teres, ist daher auf kurze Zeit von der Arterie getrennt. Man kann aber gerade an diesem Präparat sehr deutlich sehen, dass das Stück, das zwischen Abgang der Radialis und Interossea liegt und früher

zur Ulnaris gehörig betrachtet wurde, durch den Verlauf des Nerven als Brachialis charakterisiert ist. Die Teilung erfolgt an der gewöhnlichen Stelle in Ulnaris Interossea und einen kleinen Muskelast zum Flex. digg. subl., der jedoch sogleich nach Abgang den Nervus medianus erreicht und eine kurze Strecke mit ihm zieht.

4. 1887. 39. Links. — Normaler Abgang der Radialis und Recurrens ulnaris. Der Nervus medianus durchsetzt den Pronator teres, während die Arterie von der ganzen Muskelmasse des Pronator teres bedeckt wird. Es laufen daher eine Strecke Brachialis und Medianus nicht zusammen. Die Brachialis teilt sich typisch in Interossea, Ulnaris und einen schwachen volaren Ast, der sich dadurch als Rudiment der Mediana zeigt, dass er zu dem Nerven nach dessen Austritt aus dem Pronator teres sich begiebt. Er endigt als Muskelast im Flex. digg. subl.

5. 1887. 25. Rechts. — Es ist eine Variation der A. radialis vorhanden, die jedoch für unsere Betrachtung belanglos ist. Die Dreiteilung der Brachialis findet typisch statt. Der Nervus medianus durchsetzt den Pronator teres. Der die Mediana darstellende Zweig ist nicht sehr stark; er lässt sich an derSeite des Medianus bis etwa zur Mitte des Unterarms verfolgen. Er liegt radial vom Nerven, während ein kleiner abgehender Muskelast den Nerven kreuzt und auf kurze Strecke ulnar von ihm liegt.

Gruppe II.

1. Ohne Bezeichnung. Rechts. — In der Ellenbeuge vor Abgang der Radialis wird eine oberflächlich über den Pronator teres verlaufende Ulnaris superficialis abgegeben. Diese übernimmt die Funktionen der Ulnaris und bildet den Hohlhandbogen. Die Brachialis zieht mit dem Nerven weiter, giebt Radialis, Recurrens ulnaris, einen Muskelast zum Flexor profundus, sowie an der gewöhnlichen Abgangsstelle der Ulnaris einen ulnaren Ast ab. Dieser ist nicht unbedeutend, zieht zum Nervus ulnaris und umfasst diesen mit seinen Endästen, welche sich im Flexor carpi ulnaris verlieren. Unmittelbar nach Abgabe des Ulnarisrudiments teilt sich die Arterie in Interossea und Mediana. Die Mediana ist mittelstark, bedeutend schwächer als die Interossea. Sie giebt zahlreiche Aeste zum Flex. digg. subl., doch auch zum Flex. digg. prof. ab. Sie endigt etwa in der Mitte des Unterarms im Flex. digg. subl.

2. Ohne Bezeichnung. Links. — Es findet sich wie auf der rechten Seite eine hohe Ulnaris und ebenso an der gewohnten Abgangsstelle der Ulnaris ein rudimentärer Ast, der sich verhält wie auf der rechten Seite. — Ein feines Aestchen begleitet den Ulnaris bis zur Mitte des Unterarms. Das Verhalten der Mediana stimmt mit der eben beschriebenen rechten Seite überein.

3. 1878. 299. Links. Nerv nicht präpariert. Die Mediana wird in diesem Falle nach der Teilung der Brachialis in Interossea und Ulnaris von der Interossea abgegeben. Sie ist ein feiner Ast und endet etwas unter der Mitte des Vorderarms im Flex. digg. subl.

4. 1878. 299. Rechts. — Nerv nicht präpariert. Es finden sich dieselben Verhältnisse wie auf der linken Seite.

5. 1891. 13. Rechts. — Die Radialis wird an gewohnter Stelle abgegeben. Es folgt eine doppelte Recurrens ulnaris. Der Nervus medianus durchsetzt den

Pronator teres. An der gewöhnlichen Stelle erfolgt Teilung in Interossea, Ulnaris und eine schwach entwickelte Mediana. Diese giebt einen für ihre Verhältnisse bedeutenden Ast zu der tiefen Beugermasse ab unmittelbar nach ihrer Trennung von Ulnaris und Interossea, verläuft dann mit dem Nerven auf dessen ulnarer Seite, giebt hierbei kleine Aestchen zum Flex. digg. subl. und endet ungefähr vier Finger breit über dem Handgelenk in diesem Muskel.

6. 1887. 37. Links. — Radialis, Recurrens ulnaris werden normal abgegeben. Es findet Dreiteilung in Interossea, Ulnaris, Mediana statt. Die Mediana lässt sich als ganz feiner Ast am Nerven bis zur Hand verfolgen. Hier verliert sie sich.

Gruppe III.

1. 1887. 24. Links. — Es entspringt eine hohe Ulnaris etwa an der unteren Grenze des oberen Drittels des Oberarms. Radialisabgang und Recurrens ulnaris normal. Die Interossea externa wird vom Brachialistamm vor dessen Teilung abgegeben. Nach Abgabe der Interossea externa entsendet der Stamm einen ulnaren Muskelast zum Flex. digg. prof. Es folgt dann eine Teilung der Brachialis in Interossea und Mediana. Zugleich wird an der Teilungsstelle ein schwacher Muskelast zum Flex. digg. prof. abgegeben, der ein Rudiment der Ulnaris darstellen dürfte. Die Mediana ist ihrer Stärke nach das Hauptgefäss des Unterarms und zieht unter Abgabe von Muskelästen radial vom Nervus medianus zur Hand. Hier teilt sie sich etwas distal vom Lig. carpi volare. Ein starker ulnarer Ast vereinigt sich mit der Ulnaris superficialis zu einem Bogen, von dem die beiden ulnaren Digitales communes entspringen. Der zweite, radiale Ast der Mediana bildet einen ganz kurzen Truncus communis für die radiale Digitalis communis und einen starken Ast, der längs des Daumenballens verläuft. Dieser Ast teilt sich in einen Ast für die Radialseite des Daumens und einen gemeinsamen Ast für die zugekehrten Seiten von Zeigefinger und Daumen. Es lässt sich keine Anastomose mit der Radialis nachweisen. Ein oberflächlicher Hohlhandbogen existiert in diesem Fall nicht, nur ein Mediana-ulnaris-Bogen.

2. 1887. 40. Links. — Es besteht eine Ulnaris superficialis, welche etwas unterhalb der Mitte des Oberarms entspringt. Die Brachialis giebt die Radialis in normaler Weise, darauf einen Muskelast zum Pronator teres, dann die Recurrens ulnaris ab. Kurz vor dem Ursprung der Recurrens ulnaris schiebt sich zwischen Arterie und Nerv ein sehniges, doch nur schmales Band. Es folgt an normaler Stelle Teilung in Interosseae und Mediana, nachdem ganz kurz vor dieser Teilungsstelle ein schwacher ulnarer Muskelast abgegangen ist. Die Mediana ist gut entwickelt, verläuft typisch mit dem Nervus medianus und giebt Muskeläste an den Flex. digg. subl. ab. In der Vola etwa über der Basis des zweiten Intercarpalraums teilt sich die Mediana. Ein Ast zieht ulnar und verbindet sich mit der schwächeren Ulnaris superficialis zu einem Bogen, aus dem die Digitales communes entspringen. Der zweite, ziemlich starke, radiale Ast der Mediana nimmt den feinen Ramus volaris superf. art. radialis auf, setzt sich dann phalangenwärts fort, um sich in zwei Aeste zu teilen, die die zugekehrten Seiten

von Daumen und Zeigefinger versorgen. Von welcher Arterie die Radialseite des Daumens versorgt wird, lässt sich nicht ermitteln. — Ein oberflächlicher Hohlhandbogen zwischen Radialis und Ulnaris kommt hier durch Vermittlung der Mediana zu Stande. Bedeutend ist nur der kleinere Bogen, von Ulnaris und Mediana gebildet.

3. 1887. 40. Rechts. - Es entspringt eine Ulnaris superficialis im oberen Drittel des Unterarms, sie durchsetzt den Lacertus fibrosus des Biceps. Die Brachialis giebt, wie auf der eben beschriebenen linken Seite, Radialis, Muskelast zum Pronator teres, Recurrens ulnaris ab. Ebenso findet sich auch ein ulnarer Muskelast unmittelbar vor der Teilung in Interossea und Mediana. Die Mediana ist so stark, dass sie als das Hauptgefäss des Unterarms erscheint. Sie läuft auf der radialen Seite des Nerven, bis sie ihn kurz über dem Handgelenk kreuzt und nun ulnar und vor den Nerven zu liegen kommt. Ein Muskelast zum Flexor carpi radialis ist erhalten. Die Mediana teilt sich in der Vola in einen ulnaren Ast, der mit der weit schwächeren Ulnaris superficialis einen Arterienbogen bildet, von dem die Digitales communes ausgehen, und einen radialen Ast. Dieser sendet verschiedene Aestchen in die Tiefe, durch welche vielleicht eine Anastomose mit dem tiefen Hohlhandbogen vermittelt wird. Ein Aestchen zieht dem sehr feinen Ram. vol. superf. art. rad. entgegen. Es war wohl eine Anastomose vorhanden, die bei der Präparation durchrissen sein dürfte. Der radiale Ast der Mediana versorgt weiterhin die zugekehrten Seiten von Daumen und Zeigefinger. Die radiale Seite des Daumens wird von einer starken, unmittelbar unter der Phalanx durch das Spatium interosseum volarwärts tretenden Digitalis aus der Radialis versorgt.

Fassen wir kurz das Ergebnis der vorhergehenden Schilderungen zusammen. In der ersten Gruppe sahen wir die Fälle vereinigt, in denen die Mediana durch einen Muskelast vertreten wird. Doch auch diese Fälle unterscheiden sich durch den Grad der Ausbildung des Muskelastes. Es ist in der Anordnung bemerkbar, dass die Fälle, in denen der Muskelast am schwächsten ist, vorangestellt sind, und dass allmählich der Uebergang zu der zweiten Gruppe, in welcher die Mediana bereits über die Mitte des Unterarms verfolgbar ist, zu Stande kommt. Schon in Fall 8 und 9 der Trockenpräparate[1]) wird die Mediana nicht mehr durch einen einfachen Muskelast zum Flexor digg. sublimis

1) Ich will Trockenpräparate durch die Buchstaben Trp., feuchte Präparate durch f. P. bezeichnen.

repräsentiert, sondern dieser Muskelast giebt bereits Zweige und zwar in beiden Fällen zur Membrana interossea ab. In Fall 9 Trp. scheint dieser Ast zur Membrana interossea das Rudiment der interossea interna darzustellen, da eine solche Arterie sonst nicht nachweisbar ist. Wird der Mediana-Ast stärker, so giebt er zunächst Aeste an den Flexor digg. sublimis, ehe er selbst in diesem Muskel endet (Trp. 10, 12, 13, 14 etc.). Mitunter giebt auch der Mediana-Ast, ehe er sich am Flexor digg. sublimis verzweigt, Aeste zum Pronator teres (Trp. 12, 13). Im Fall Trp. 17 endlich, der bereits den Uebergang zu Gruppe 2 darstellt, werden auch zum Flexor digg. prof. Aeste abgegeben. — In der zweiten Gruppe — das sind Fälle, in denen man bereits von einer Mediana reden kann — sind besonders zahlreiche Muskeläste im Verlauf der Mediana zum Flexor digg. sublimis charakteristisch (Trp. 1, 2 etc., f. P. 1, 2). In einzelnen Fällen ist die Mediana bis zum Radiocarpalgelenk verfolgbar und verliert sich in diesem (Trp. 12, 13, f. P. 6). An den Schluss der zweiten Gruppe der Trp. habe ich einen eigenartigen Befund gestellt. Ich habe bereits in der Beschreibung die Arterie des Unterarms in diesem Falle als Mediano-ulnaris bezeichnet. Ich denke mir die Entstehung analog, wie die der gleich darauf erwähnten Mediano-radialis. Ich möchte aber auf diesen Befund einer Mediano-ulnaris deshalb nicht so grossen Wert legen, weil ich erstens keinen rudimentären Ast nachweisen konnte, welcher weiter mit dem Medianus verläuft, und zweitens, weil ich diesen Befund bei Tieren nicht gehabt habe. — Viel wichtiger ist die Mediano-radialis, welche ich als erstes Präparat der dritten Gruppe Trp. beschrieben habe. Dass es sich um eine typische Mediano-radialis im Sinne Zuckerkandls handelt, steht nach der Beschreibung wohl ausser Zweifel. Der Verlauf ist typisch. Sehr interessant ist, dass ich einen zweiten Ast, der nach Abgang des radialen Astes mit dem Medianus weiter verläuft, gefunden habe. Dadurch wird der Wert des Befundes in vergleichend anatomischer Hinsicht noch wesentlich erhöht, wie ich späterhin nachweisen werde. Wenn wir die übrigen in der dritten Gruppe aufgeführten

Fälle mustern, so fällt auf, dass verhältnissmässig häufig der Befund einer Beteiligung der Mediana an der Fingerversorgung mit dem Vorkommen einer hohen Ulnaris zusammenfällt (Trp. 4, f. P. 1, 2, 3). Diese Kombination von hoher, oberflächlicher Ulnaris mit ausgebildeter Mediana erwähnt schon Meckel in seinem Handbuch der menschlichen Anatomie mit folgenden Worten (S. 188): „Nur selten geht von dem Stamm der Zwischenknochenpulsader ein langer Ast zwischen den Fingerbeugern nach unten herab, der zur Bildung des flachen Hohlhandbogens oder der Daumenpulsadern beiträgt. Vorzüglich ist dies dann der Fall, wenn die Ellenbogenpulsader ungewöhnlich hoch entspringt, eine merkwürdige Bedingung, weil sie ein Streben zur Annäherung an die normale Bildung andeutet.“ — Man erkennt auch aus den geschilderten Fällen der dritten Gruppe, dass die Abgabe von Muskelästen an den Flexor digg. sublimis für den Verlauf der Mediana am Unterarm charakteristisch ist. Allgemein möchte ich bemerken, dass es falsch ist, zu sagen, die A. mediana „münde“ in den oberflächlichen Hohlhandbogen. In einigen Fällen, in denen eine Verbindung mit der Ulnaris gar nicht existiert, kann von einem Hohlhandbogen natürlich gar nicht die Rede sein. Ulnaris und Mediana teilen sich selbständig in diesen Fällen zur Versorgung der Finger. In anderen Fällen besteht zwar eine kräftige Verbindung zwischen Ulnaris und Mediana, es erscheint ein Hohlhandbogen, der aber, wenn die Anastomose mit dem Ramus volar. superf. art. rad. fehlt, keineswegs dem normalen oberflächlichen Hohlhandbogen entspricht, sondern eine andere Bildung, einen Bogen von viel kleinerem Radius darstellt. Am ehesten könnte man noch von einer Einmündung der Mediana in den Hohlhandbogen sprechen, wenn der eben erwähnte Zusammenhang zwischen Ulnaris und Mediana besteht und zugleich eine Anastomose der Mediana mit dem Ramus vol. superf. art. rad. Jedoch ist in diesem Falle die Arteria mediana viel mehr an der Bildung des Hohlhandbogens beteiligt, als die Radialis, so dass dort das Wort „Einmündung“ zu falschen Vorstellungen führt.

Wir sehen, dass die Mediana sich in verschiedener Weise an der Versorgung der Finger beteiligt. Das grösste Gebiet wird f. P. 1 von der Mediana versorgt, sie versieht hier Daumen, Zeigefinger und Radialseite des Mittelfingers ohne jede Beihilfe der Radialis und ohne mit der Ulnaris Verbindung einzugehen. Das gleiche Gebiet wird auch in den Fällen Trp. 6, 7 von der Mediana versorgt, doch bestehen in beiden Fällen starke Anastomosen mit der Radialis. In beiden Fällen fehlt jedoch auch die Verbindung mit der Ulnaris. Ungemein charakteristisch ist die Versorgung von Daumen und radialer Zeigefingerseite durch die Mediana, ein Gebiet also, was später von der Princeps pollicis et indicis vol. versorgt wird. Hier ist der Ort, auf die sehr häufige, fast regelmässige Anastomose der Mediana mit dem Ram. vol. superf. art. rad. hinzuweisen. Es ist dies, wie wir später sehen werden, ein wichtiges Verhalten. Auffallend ist der Fall Trp. 9, in dem die Mediana nur den Daumen versorgt, dagegen die radiale Seite des Zeigefingers von dem tiefen Hohlhandbogen versorgt wird, während die ulnare Seite des Zeigefingers schon in das Gebiet der A. ulnaris fällt.

Die Angaben, die sich in der Litteratur über die menschliche Arteria mediana finden, gleichen natürlich hauptsächlich den in der Gruppe III erwähnten Fällen. Den äussersten Grad der Ausbildung der Mediana beschreibt Gruber, ich werde auf diesen Fall nachher noch zurückkommen. Da die sonst in der Litteratur beschriebenen Varietäten im übrigen nichts anderes, als die beschriebenen Präparate zeigen, so kann ich mich in Bezug auf die Litteratur wohl kurz fassen. — Tiedemann bildet bereits Fälle, die zu meiner Gruppe III gehören würden, vorzüglich ab, ebenso Quain. Tiedemann fügt als Erklärung seiner Abbildung, in der die Mediana zur Bildung des Hohlhandbogens beiträgt — eine Anastomose mit der Radialis ist nicht vorhanden, also auch kein eigentlicher Hohlhandbogen — folgendes hinzu: „A. interossea superf., quae non inepta arteria mediana vocari potest, quia nervum medianum comitatur.“

Quain giebt auch vorzügliche Abbildungen des Falles, dass

die Arteria mediana die Fingerarterien bis III radial liefert, ohne dass eine Verbindung zwischen Ulnaris und Mediana stattfindet. Gruber hat Fälle von starker Ausbildung der Mediana beschrieben. In Barkows Atlas finde ich in einem Falle ein als Interossea interna superior bezeichnetes Gefäss, das dem Verlauf nach vollständig der Mediana entspricht und bis zum Handgelenk verfolgbar ist. Dieser Fall würde in Gruppe II passen. W. Krause beschreibt in J. Henle's Lehrbuch verschiedene Fälle von stärkerer Ausbildung der Mediana und giebt auch eine vollständige Litteraturangabe. Auch in Zuckerkandls Abhandlung finden sich Litteraturangaben. Eine eigentümliche Varietät, einen oberflächlichen Verlauf der proximalen Strecke der Mediana finde ich z. B. in Tiedemann abgebildet. Die als Mediana imponierende Arterie verläuft über den Pronator teres und gewinnt erst distal den Verlauf der Mediana. Sie ist also auch erst distal eigentlich als Mediana zu bezeichnen. Dieser Befund lässt sich vielleicht aus der Arterienanastomose des Känguruhs erklären, worauf ich später zurückkomme.

Betrachten wir nun die geschilderten Fälle im Zusammenhang, so erhellt aus der gewählten Anordnung, dass sich sehr wohl eine Entwickelungsreihe der Arteria mediana aufstellen lässt.

Zunächst wäre nach dieser Art der Zusammenstellung ein Zustand vorhanden, in dem die Mediana gar nicht, auch nicht als Muskelast existiert. Es würde nun nach der Vorstellung, dass die Mediana als Hauptgefäss des Unterarms, wie sie in bestimmten Fällen menschlicher Varietäten auftritt, sich aus einem Muskelast gebildet habe, die Entwicklung derselben nach der aufgestellten Formenreihe leicht darstellbar sein. Der Muskelast wird immer bedeutender, er begleitet den Medianus bis zur Mitte des Unterarms, um erst dort im Flexor digg. subl. sich zu verlieren, er begleitet den Nerv bis zum Handgelenk, er mündet schliesslich in den oberflächlichen Hohlhandbogen, er ersetzt die Radialis in der Bildung der Princeps pollicis und indicis volaris. Schliesslich wird auch die Ulnaris reduziert, die

Mediana erscheint unbedingt als Hauptgefäss des Unterarms. Im äussersten Falle würden Radialis und Ulnaris gar nicht existieren, die Mediana allein würde die Versorgung der Hohlhand übernehmen. Ein solcher Fall findet sich zwar nicht in der Heidelberger Sammlung, ist jedoch in der Litteratur beschrieben. So wird ein solcher Fall von Gruber erwähnt (W. Gruber, zur Anatomie d. A. radialis im Archiv f. Anatomie und Physiologie 1864). Auch Dubreuil und Blandin haben solche Fälle beobachtet. (s. Zuckerkandl).

Nimmt man die Entwicklung der Mediana gewissermassen in einer Entwicklungsreihe von menschlichen Varietäten in der geschilderten Weise an, so bieten sich dem morphologischen Verständnis doch zahlreiche Schwierigkeiten. Wie ist es möglich, dass sich aus einem Muskelast in einem beliebigen Falle die Hauptarterie des Unterarms bildet? Die aufgestellte Entwicklungsreihe scheint zur Erklärung dieser Frage belanglos, denn jede einzelne Varietät scheint doch ebenso willkürlich gebildet, wie die vorhergehende, da ein genetischer Zusammenhang zwischen den einzelnen Varietäten nicht existieren kann. Es ist also nur eine Zufälligkeit, dass sich eine solche Reihe aufstellen lässt. Wie kommt auch ein solch abweichender Befund, wie eine Mediano-radialis, zu Stande? Nimmt man an, dass hier eine zufällige Anastomose sehr stark ausgebildet ist, so fragt sich doch, warum wird diese Anastomose so stark ausgebildet? Ein einheitlicher Gesichtspunkt für die Beurteilung aller dieser Verschiedenheiten lässt sich nicht finden. —

Viele Punkte der menschlichen Anatomie sind durch die Anwendung der vergleichenden Anatomie in ein helleres Licht gesetzt worden. Für das Verständnis der rudimentären Organe ist diese Methode von äusserster Wichtigkeit. Wäre es nun nicht möglich, dass die starke Ausbildung der Mediana ein ursprünglicher Zustand wäre, dass der schwache Muskelast, der in vielen Fällen noch beim Menschen gefunden wird, ein Rudiment der Mediana darstellt? Sollten nicht einige Tierformen sich einen Typus bewahrt haben, in dem die Mediana

als das Hauptgefäss des Unterarms erscheint? Sollte der Typus der Mediano-radialis eine Zufallsbildung beim Menschen sein und allein stehen in der Reihe der Säugetiere, oder sollte es Tiere geben, die denselben Befund darbieten? — In der That giebt es solche Tierformen. Der Medianatypus der Unterarmarterien, d. h. der Befund, dass sich die Mediana als Hauptarterie des Unterarms darstellt, ist ausserordentlich verbreitet unter den Säugetieren, der Typus der Mediano-radialis ist charakteristisch für die Felidae. Dadurch werden die geschilderten menschlichen Varietäten in ein anderes Licht gesetzt, sie erscheinen als atavistische Befunde. Das soll natürlich nicht heissen, dass wir annehmen sollen, weil Katze und Mensch mitunter denselben Befund in Bezug auf die Vorderarmarterien darbieten, die Katze sei Vorfahr des Menschen, und der menschliche Befund sei atavistisch, weil er den Befund eines katzenähnlichen Vorfahren des Menschen wiederhole. Durchaus nicht. Katze und Mensch haben sich zu ihrer jetzigen Organisation selbständig, jedoch in letzter Linie aus einer gemeinsamen Urform entwickelt. Finden wir nun den geschilderten Befund bei Katze und einer menschlichen Varietät, so können wir nur annehmen, dass die Vorfahren von Katze und Vorfahren von Mensch sich einmal näher in der Organisation gestanden haben, als jetzt Katze und Mensch und möglicherweise in diesem erörterten Punkte einst übereingestimmt haben. — Jedenfalls ist aber das Verständnis einer menschlichen Varietät sehr erleichtert, wenn man dieselbe als atavistischen Befund deuten kann. Es wird dadurch der Varietät das Zufällige, Regellose geraubt, es wird bewiesen, dass auch in dem Variieren der Formen unabänderliche Gesetze zum Ausdruck kommen. Deshalb erscheint es wohl der Beachtung wert, dass eine solche atavistische Deutung der angeführten Befunde vollständig möglich ist. Ich habe eine ziemliche Reihe von Tieren untersucht und gefunden, dass der Medianatypus ausserordentlich verbreitet im Säugetierreich ist. Inzwischen ist die umfangreiche Arbeit von E. Zuckerkandl erschienen, die bereits wiederholt citiert wurde. Ich kann mich

daher hier auf die Beschreibung einiger weniger Formen beschränken. Ich habe ausgewählt: Halmaturus ualabatus, Phalangista vulpina, Felis catus domesticus. Halmaturus zeigt den Medianatypus in schönster Weise, ich habe auch einige Kleinigkeiten gefunden, welche die Zuckerkandl'sche Beschreibung von Macropus giganteus ergänzen. Phalangista zeigt ebenso ausgezeichnet den Medianatypus, daneben scheint mir der Befund von ausserordentlicher Wichtigkeit für das Verständnis der Mediano-radialis. Die Katze zeigt den typischen Mediano-radialis-Befund, ich gebe hier die Beschreibung der Vollständigkeit halber. Als sehr interessant möchte ich noch erwähnen, dass auch ein Carnivore, Crossarchus, den Phalangista-Befund in ausgezeichneter Weise darbietet, also als unmittelbares Bindeglied zwischen den übrigen Carnivoren, welche Medianatypus besitzen, und den Feliden angesehen werden kann.

Halmaturus ualabatus.

Etwa 1 cm über dem Canalis supracondyloid. geht eine Radialis superficialis ab. Diese verzweigt sich am Biceps und geht dann in die Radialrinne über. In ihrem Verlauf über den Biceps giebt sie einen starken medialen Ast ab. Dieser verläuft oberflächlich über den Pronator teres und Palmaris longus und verzweigt sich an diesen Muskeln, nachdem er sofort nach seinem Abgang von der Radialis superf. einen tiefen Ast zum Flexor digg. prof. abgegeben hat. Einer der Endäste dieses oberflächlichen medialen Astes der A. radialis superf. senkt sich etwa in der Mitte des Unterarms in die Arteria mediana, stellt also eine Anastomose zwischen A. mediana und A. radialis superficialis her. — Die Brachialis tritt nach Abgang der Radialis superficialis bald in den Canalis supracondyloideus und zwar ulnar vom Nerven. Der Canalis supracondyloideus ist nur sehnig geschlossen. Die Mediana verläuft dann als Hauptgefäss des Unterarms ulnar und dorsal längs des Medianus. Sie giebt eine starke Interossea ab, unmittelbar danach einen ulnaren Muskelast zum Flexor digg. profundus. Sie teilt sich in der Mitte der

Vola in Aeste, welche sämtliche Finger versorgen. Am stärksten ist die Digit. communis für Zeigefinger und Daumen ausgebildet, die als Fortsetzung des Stammes imponiert. Der Ast der Mediana für den Daumen anastomosiert sehr fein mit einem Ramus volaris superficialis aus der Art. radialis superf. Doch konnte ich diese Anastomose mit voller Sicherheit nachweisen. — Die Arteria radialis superficialis hat den typischen Verlauf am Unterarm. Nach Abgabe des schon erwähnten Ram. vol. superficialis tritt sie unter der Sehne des Abductor pollicis long. dorsalwärts. Eine A. ulnaris fehlt.

Phalangista vulpina.

Etwas vor dem Foramen supracondyloideum giebt die Brachialis eine ziemlich schwache Radialis superficialis ab. Die Brachialis tritt dann hinter dem Nervus medianus durch das Foramen supracondyloideum. Etwas unterhalb der Ellenbeuge folgt eine Dreiteilung in Interossea, Mediana und einen ulnaren Ast. Der letztere erreicht nicht den Nervus ulnaris, sondern dringt in die Muskelmasse des Flexor digit. subl. ein, in der er ziemlich weit verfolgbar ist. Die Mediana ist das stärkste Gefäss des Unterarms. Sie giebt etwas über der Mitte des Unterarms einen radialen Ast ab, der mit einem gleichzeitig abgegebenen Nervenast des Medianus verläuft und sich durch mehrere Anastomosen mit der A. radialis superficialis verbindet. Der Hauptstamm dieses radialen Astes der Mediana tritt endlich über der Sehne des Abductor poll. long. zur Dorsalseite, wo er mit der Radialis superficialis vereint die radialen dorsalen Fingerarterien abgiebt. Vor seinem Uebertritt zur Dorsalseite giebt er ein Aestchen ab, das den typischen Verlauf des Ramus volaris superficialis der Art. radialis des Menschen hat. — Der fortgesetzte Stamm der Mediana teilt sich in der Vola zur Versorgung sämtlicher Finger. Der Zweig für die Radialseite des Daumens anastomosiert mit dem erwähnten Ramus volaris superficialis radialis, der Ast für die Ulnarseite des Daumens anastomosiert mit einem tiefen Ast der Radialis. Eine Ulnaris ist

nicht vorhanden. In Begleitung des unteren Teils des Ulnaris habe ich ein feines Arterienästchen gesehen, das von der Interossea abzustammen scheint. Auch der ulnare Teil des dorsalen Digitales wird von der Interossea geliefert.

Felis catus domesticus.

Ich kann hier, was das Verhalten der Radialis superficialis, Ulnaris u. s. w. betrifft, auf die Zuckerkandl'sche Beschreibung verweisen, die ich durchaus bestätige. Ich möchte nur das Verhalten der Mediano-radialis kurz hier vorführen. Als Hauptarterie des Unterarms imponiert im proximalen Teil desselben eine Arterie, welche mit dem Nervus medianus verläuft. Diese Mediana wendet sich ungefähr an der unteren Grenze des dritten Viertels des Unterarms radialwärts und tritt unter dem Abductor pollicis longus zur Dorsalseite. Eine Anastomose mit der wenig ausgebildeten Radialis superficialis konnte ich nicht nachweisen. Ein sehr feiner Ast begleitet den Nervus medianus in seinem distalen Verlauf bis in die Vola. Dies ist das Rudiment der distalen Strecke der Mediana.

In dem Befund von Halmaturus möchte ich auf die Anastomose zwischen Mediana und A. rad. superf. hinweisen. Es lässt sich dieser Befund vielleicht zur Erklärung einer oberflächlichen Mediana, wie sie als Varietät beim Menschen vorkommt, verwerten. Es ist hier jedenfalls ein Collateralstamm im Sinne Ruges vorhanden, und so wird man vielleicht auch Ruges Erklärung der Varietäten durch Anastomosen, Inselbildung für diese Fälle heranziehen dürfen. Ferner ist bei Halmaturus die Anastomose des Ram. vol. superf. der Radialis superficialis mit der Mediana zu beachten. Da dieser Zweig der Rad. super. sicher ganz homolog mit dem gleichen Zweig der Radialis des Menschen ist, so ist in diesem Verhalten schon die Andeutung für Zustände gegeben, die wir in vielen menschlichen Varietäten wiederkehren sehen.

Das Fehlen der A. ulnaris hat schon Zuckerkandl hervorgehoben. Bei Phalangista ist der radiale Ast zu beachten, welcher etwas über der Mitte des Unterarms entspringt. Er zeichnet schon den Verlauf der späteren Mediano-radialis vor. Dem Umstand, dass dieser radiale Ast über der Sehne des Abductor poll. zur Dorsalseite der Hand tritt, möchte ich keine allzugrosse Bedeutung beilegen, es kommt dieser Verlauf auch bei der menschlichen Radialis vor (Gruber, zur Anat. d. art. rad. 1864). Auch bei Phalangista finden sich Anastomosen zwischen Mediana und Radialgebiet in der Hand in gleicher Weise wie bei menschlichen Varietäten.

Die Vergleichung der beschriebenen menschlichen Befunde mit den tierischen ist nun ausserordentlich leicht. Die Mediana war auch einmal bei Vorfahren des Menschen das Hauptgefäss des Arms. Wir haben uns zu denken, dass es Vorfahrenformen gegeben hat, in denen die Mediana allein ohne Beihilfe der Radialis oder Ulnaris den Unterarm versorgte. Ein oberflächlicher Hohlhandbogen existierte nicht, sondern eine Hohlhandteilung der Mediana. Die Interossea ist jedenfalls eine sehr alte Bildung. Das ist dadurch zu verstehen, dass sie die Versorgung der Streckseite zu übernehmen hatte. — Nach Zuckerkandls Untersuchungen stellt dieser Medianatypus erst eine sekundäre Bildung dar, der ursprünglichste Zustand, wie er sich bei Amphibien und Reptilien findet, ist der, dass die Interossea interna das Hauptgefäss des Unterarms darstellt. Doch kommt diese Frage zur Erläuterung der hier beschriebenen Varietäten nicht in Betracht. Gehen wir also von dem Medianatypus aus. Die Beuteltiere, (Phalangista, Halmaturus) haben wir als Beispiel für diesen primitiven Medianazustand gewählt. Bei Halmaturus sahen wir schon eine Anastomose mit der Ram. vol. superf. art. rad. in einer für menschliche Varietäten typischen Weise (vergl. z. B. f. P. 2, 3 d. menschlichen Varietäten). Selten nur erscheint unter den menschlichen Varietäten ein Fall, in dem Ulnaris ganz zurückgebildet war (Gruber), sehr reduziert war ihr Gebiet z. B. Trp. III, 7. Etwas weniger den Tierbefunden ähnlich sind

die Fälle, in denen die Ulnaris wesentlich zur Bildung eines anomalen Bogens zwischen Mediana und Ulnaris beiträgt. Hierher gehören die meisten Fälle der dritten Gruppe. Sehr charakteristisch ist der Umstand, dass die Mediana in Fällen menschlicher Varietäten oft statt der Radialis die Versorgung des Daumens und der radialen Seite des Zeigefingers übernimmt, oft ohne jede Anastomose mit der Ulnaris, also ohne Bogenbildung. Dies ist ohne Zweifel durch die sehr konstante Anastomose der Mediana mit dem Ram. vol. superf. art. rad. zu verstehen. Diese fand ich schon bei Halmaturus und Phalangista.

Man kann sich vorstellen, dass die Mediana, nachdem ihr Gebiet immer mehr verkleinert, durch die Ulnaris beschränkt wurde, schliesslich doch noch die Versorgung des Daumens und der radialen Zeigefingerseite behielt. Erst als die gänzliche Reduktion der Mediana eintrat, gingen ihr auch diese Gebiete verloren. Dieses letzte Gebiet der Mediana ging jedoch nicht auf die Ulnaris über, sondern es wurde durch Vermittlung von Anastomosen, die die Mediana mit dem tiefen Ast der Radialis hatte (vergl. Phalangista), der Radialis übertragen. Ich habe mehrfach in der Varietätenbeschreibung solche Verbindung der Mediana in den Fällen, in denen sie Daumen und Zeigefinger versorgt, mit dem tiefen Ast der Radialis beschrieben, z. B. ist Trp. III, 3 ein typischer Fall. Der Ramus vol. superf. art. radialis gewann nach Reduktion der Mediana Verbindung mit der Ulnaris. Fiel nun das Stück der Mediana zwischen dem Ram. vol. superf. rad. und dem Ast, welcher durch das Interstitium interosseum I mit der Radialis anastomisiert, fort, so musste sich nur der letztere Ast von der Radialis aus stärker ausbilden und der endgültige Zustand der Princeps poll. und vol. ind. war gegeben.

Sehr interessant sind auch die Befunde der menschlichen Varietäten, in denen die A. mediana einerseits mit der Ulnaris einen anomalen Bogen bildet, andererseits mit der Ram. vol. superf. radialis in der angegebenen Weise anastomosiert. Man sagt vielfach, die Mediana „mündet“ in den Arcus vol. subl. In diesem Falle nun existieren ohne Zweifel alle Teile des Arcus

vol. subl., jedoch erscheint mir vielmehr durch diese Varietät eine Andeutung der Entstehung des Arcus vol. subl. gegeben zu sein. Ich halte die Anastomose der Mediana mit der Radialis für das Primäre (Halmaturus, Phalangista). Es wurde die Mediana, die anfangs alle Finger versah, von der Ulnaris aus einem Teil ihres Gebietes verdrängt. Es trat Anastomose zwischen Ulnaris und Mediana ein. Die Mediana bildete sich zurück, die Verbindung des Radialisastes blieb jedoch, es entstand der Arcus vol. subl. Ich bin geneigt, einen Teil des Arcus vol. subl. als distalen Rest der Mediana anzusehen.

Werfen wir nun einen Blick auf die Entstehung der Mediano-radialis. Mir scheint in dem bezeichneten Ast der Mediana bei Phalangista, der sich ebenso bei Crossarchus findet, mit Sicherheit die Anlage gegeben. Besonders interessant ist der Phalangista-Befund dadurch, dass die betreffende Arterie einen Nervenast des Medianus begleitet. Die Veränderung der Katze gegen Phalangista besteht eben nur darin, dass der radiale Ast ausgebildet, der den Nervus medianus begleitende rudimentär wurde. So wird diese Bildung, in der die Katze mit ihren Verwandten sonst allein stehen würde, sofort verständlich und damit auch die entsprechende menschliche Varietät. Denn da die ersten Anfänge eines solchen Zustandes sich schon bei den Beuteltieren finden, so lässt sich die Varietät beim Menschen insofern leichter erklären, als die Beuteltiere den gemeinsamen Vorfahren der Säugetiere jedenfalls noch ziemlich nahe stehen, und die Carnivoren, ebenso wie der Mensch, jedenfalls auch einmal ein Beutelstadium durchlaufen haben, wie das H. Klaatsch in neueren Arbeiten auch in anderer Beziehung wahrscheinlich gemacht hat (H. Klaatsch, Ueber Marsupialrudimente bei Placentaliern, u. a. Arbeiten desselben). So gewinnt der Befund der Mediano-radialis ebenfalls eine atavistische Bedeutung.

Nach dem Gesagten ist es klar, dass die Entwicklungsreihe der Mediana, wie ich sie in meiner Beschreibung nach der alten Anschauung gegeben habe, falsch ist, und vielmehr umgekehrt aufzustellen ist. Stellen wir vergleichend anatomisch

— und das müssen wir, wenn wir nicht auf ein Verständnis verzichten wollen — eine Reihe der Varietäten der A. mediana auf, so müssen wir die Fälle, in denen sie am ausgebildetsten ist, in denen sie die ausschliessliche Versorgung des Unterarms und der Hand versieht, voranstellen, zuletzt die Fälle, in denen sie als Muskelast auftritt. Der Muskelast, der in der beschriebenen typischen Weise verläuft, ist das Rudiment der Mediana.

Dass auch die Mediana nicht ursprünglich das Hauptgefäss des Unterarms gewesen ist, sondern die Interossea interna, hat Zuckerkandl bewiesen. Jedoch ist jetzt kein lebendes erwachsenes Säugetier mehr zu finden, das diesen Interossea-Befund darböte, als der Delphin. Hier möchte ich eine theoretisch wichtige Frage erörtern: Hat der Delphin diesen primitiven Zustand bewahrt, oder hat er ihn wieder gewonnen, d. h. ist der Befund als ursprünglich oder als atavistischer Rückschlag anzusehen? Zuckerkandl scheint der ersteren Ansicht zu sein, ich glaube aber, man muss den zweiten Fall aus theoretischen Erwägungen annehmen. Es ist ja sicher, wie Zuckerkandl nachgewiesen hat, dass manche Säugetiere, welche einen Medianatypus haben, als Embryo den Interosseatypus durchmachen, es wird dadurch wahrscheinlich, dass es auch einmal Säugetiere mit Interosseatypus gegeben hat. Ich glaube aber, dass der Delphin eine solche Rückbildung gerade seiner Gliedmassen durchgemacht hat, dass es mir gewagt erscheint, zu behaupten, er habe im Arterienbefunde den ursprünglichen Säugetierzustand bewahrt. Es ist doch jedenfalls anzunehmen, dass der Delphin einmal Vorfahren auf dem Lande besessen hat, die eine weit weniger reduzierte vordere Gliedmasse hatten. Es kann also doch höchstens nur sehr bedingt ein Zustand des Delphins zur Entscheidung vergleichend anatomischer Fragen in Betracht kommen. Allerdings hat ja der Befund der Interossea beim Delphin sicher den Wert, dass er es wahrscheinlich macht, dass direkte Vorfahren der Säugetiere, die bereits Charakteristica der Säugetiere trugen, keine amphibienartige Geschöpfe waren, den Interosseatypus besessen haben mögen. Endgiltig dürften viel-

leicht embryologische Untersuchungen die Frage, ob der Delphin den Interosseatypus bewahrt oder zurückgewonnen habe, entscheiden. Solche aber dürften recht schwer anzustellen sein!

Ganz kurz möchte ich zum Schluss die Frage nach Entstehung der Radialis und Ulnaris berühren. Jedenfalls scheint eine ausgebildete Radialarterie in irgend einer Form schon sehr alt zu sein, während die Radialis in der jetzigen menschlichen Form sehr jung zu sein scheint. Der ältere Typus ist jedenfalls eine Rad. superficialis. Diese findet sich sehr konstant im Tierreich, von den Beuteltieren an. Man kann z. T. die von Ruge nach menschlichen Varietäten aufgestellten Typen auch bei den einzelnen Tierklassen wiederfinden. Ich will hierauf nicht näher eingehen. Die Ulnaris ist eine jüngere Bildung als die Radialis superficialis, dagegen älter als die gewöhnliche tiefe Radialis. Vielleicht hängt die Entstehung der tiefen Radialis mit der Mediano-radialis zusammen. Man müsste sich vorstellen, wenn man etwa vom Phalangista-Befund ausgeht, dass der Ursprung des radialen Astes höher gerückt sei.

Es soll hier nur ein möglicher Zusammenhang angedeutet werden, eine Erklärung ist es freilich nicht, wenn man sagt, der „Ursprung sei höher gerückt". Jedenfalls bedarf die Art der Verlaufsentstehung der Arterien, das Eintreten eines Astes bei der einen Tierform für einen anderen bei anderen Formen, noch der Untersuchung und Erklärung. Einfach durch Nachweis von Anastomosenbildung — wie ich solche ja auch bei Phalangista und Halmaturus gefunden habe, — ist noch keine ausreichende Erklärung gegeben.

Zum Schluss möchte ich sagen, dass sich meine Untersuchungen durchaus nicht nur auf die angeführten Tiere erstreckt haben, die ich nur als besonders geeignet herausgriff. Ich habe eine ganze Reihe, besonders Carnivoren, Beuteltiere, Halbaffen untersucht. Ich hielt es aber für nicht angemessen, in vielen Stücken nur eine Wiederholung der Zuckerkandl'schen Arbeit zu geben. Ich kann die dortigen Resultate in Bezug auf Halbaffen, Beuteltiere und Carnivoren in den Hauptsachen bestätigen.

Einige Kleinigkeiten, die ich abweichend fand, liegen in der Verschiedenheit der untersuchten Art. Vielleicht finde ich Gelegenheit, darüber einmal kurz Mitteilung zu machen. — Ganz kurz will ich eine Zusammenfassung der Resultate dieser Arbeit geben.

Zusammenfassung. Die Varietäten der menschlichen Arteria mediana sind vergleichend anatomisch zu verstehen. Der ausgebildete Medianatypus, d. h. Versorgung des Unterarms und der Hand durch die Mediana, ist ein alter Zustand. — Die Anastomose des Ram. vol. superf. art. rad. mit der Mediana ist ein sehr alter Zustand. — Die Anastomose des Ram. vol. superf. art. rad. mit der Mediana und der alte ausgesprochene Medianatypus erklären ebenso das Zustandekommen des Arc. volaris sublimis. — Die Fälle menschlicher Varietäten, in denen die Mediana ohne mit der Ulnaris zu anastomosieren, nur Daumen und Radialseite des Zeigefingers versorgt, sind Rückbildungerscheinungen des ausgebildeten Medianatypus. — Der Befund einer Mediano-radialis ist ebenfalls atavistisch, die Anlage ist schon bei den Beuteltieren (Phalangista) vorhanden, bei denen dieser Ast sich in Begleitung eines Nerven findet. Es lässt sich daraus, sowie aus dem gleichen Befund bei Crossarchus auch der Befund bei den Feliden verstehen.

Ich möchte die Arbeit nicht schliessen, ohne meinen herzlichen Dank Herrn Geheimrat Gegenbaur für die mannigfache Anregung, sowie für die Ueberlassung des wertvollen Materials ausgesprochen zu haben. Ebenso sage ich herzlichen Dank Herrn Prof. Dr. Klaatsch für sein lebendiges Interesse an der vorliegenden Arbeit und manchen guten Rat. Ich schliesse mit dem Wunsche, dass dem Fachmann die Arbeit nicht nutzlos erscheinen möge.